

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-189088

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
H 0 1 R 9/09		H 0 1 R 9/09		C
23/68	3 0 3	23/68		3 0 3 E
H 0 5 K 1/14		H 0 5 K 1/14		G
3/00		3/00		T
3/46		3/46		N
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-345725

(22) 出願日 平成8年(1996)12月25日

(71) 出願人 000004178

ジェイエスアール株式会社  
東京都中央区築地2丁目11番24号

(72) 発明者 塙 一美

東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合  
成ゴム株式会社内

(72) 発明者 五十嵐 久夫

東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合  
成ゴム株式会社内

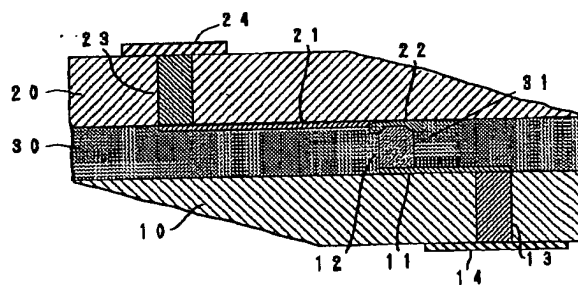
(74) 代理人 弁理士 大井 正彦

(54) 【発明の名称】 積層型コネクタおよび回路基板検査用アダプター装置

(57) 【要約】

【課題】 配線部を大きい自由度で容易に形成することができ、接続信頼性の高い積層型コネクタおよびこの積層型コネクタを具えた回路基板検査用アダプター装置を提供すること。

【解決手段】 積層型コネクタは、下部側基板、絶縁性接着層および上部側基板が一体的に積層されてなり、下部側基板は、上面に形成された下部側配線部と、下部側配線部から上方に突出するメタルポストと、下部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる下部側短絡部とを有し、上部側基板は、下面に形成された上部側配線部と、下部側基板のメタルポストに対応して配置されたメタルランドと、上部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる上部側短絡部とを有し、メタルバイアポストとメタルランドとが、互いに接合されることにより、絶縁性接着層をその厚み方向に貫通して伸びる中間短絡部が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下部側基板と、この下部側基板の上面に絶縁性接着層を介して一体的に積層された上部側基板とを具えてなり、

前記下部側基板は、その上面に形成された下部側配線部と、この下部側配線部から上方に突出するメタルポストと、前記下部側配線部に接続された、当該下部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる下部側短絡部とを有してなり、

前記上部側基板は、その下面に形成された上部側配線部と、この上部側配線部に接続された、前記下部側基板のメタルポストに対応して配置されたメタルランドと、前記上部側配線部に接続された、当該上部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる上部側短絡部とを有してなり、前記下部側基板のメタルパイアポストと前記上部側基板のメタルランドとが、互いに接合されることにより、前記絶縁性接着層をその厚み方向に貫通して伸びる中間短絡部が形成されていることを特徴とする積層型コネクタ。

【請求項2】 検査対象回路基板と電気的検査装置との間に介在されて当該回路基板の電極の電気的接続を行う回路基板検査用アダプター装置であって、

上面に検査対象回路基板の被検査電極に対応して配置された接続用電極を有し、下面に格子点上に配置された端子電極を有するアダプター本体と、このアダプター本体の上面に一体的に設けられた異方導電性エラストマー層とよりなり、

前記アダプター本体は、請求項1に記載の積層型コネクタを具えてなり、当該上部側基板の上部側短絡部は、前記接続用電極に電気的に接続され、当該下部側基板の下部側短絡部は、前記端子電極に電気的に接続されていることを特徴とする回路基板検査用アダプター装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、積層型コネクタおよびこの積層型コネクタを具えた回路基板検査用アダプター装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般にプリント回路基板などの回路基板においては、第20図に示すように、回路基板90の中央部に機能素子が高度の集積度で形成された機能素子領域91が設けられると共に、その周縁部に機能素子領域91のための多数のリード電極92が配列されてなるリード電極領域93が形成される。そして、現在においては、機能素子領域91の集積度の増大に伴ってリード電極領域93のリード電極数が増加し高密度化する傾向にある。

【0003】 このような回路基板のリード電極と、これに接続すべき他の回路端子などとの電気的な接続を達成するために、従来、各リード電極領域上に異方導電性シ

ートを介在させることが行われている。この異方導電性シートは、厚さ方向にのみ導電性を示すもの、あるいは加圧されたときに厚さ方向にのみ導電性を示す多数の加圧導電性導電部を有するものであり、種々の構造のものが例えば特公昭56-48951号公報、特開昭51-93393号公報、特開昭53-147772号公報、特開昭54-146873号公報などにより、知られている。

【0004】 然るに、上記の異方導電性シートは、それ自体が単独の製品として製造され、また単独で取り扱われるものであって、電気的接続作業においては回路基板に対して特定の位置関係をもって保持固定することが必要である。しかしながら、独立した異方導電性シートを利用して回路基板の電気的接続を達成する手段においては、検査対象である回路基板におけるリード電極の配列ピッチ（以下「電極ピッチ」という。）すなわち互いに隣接するリード電極の中心間距離が小さくなるに従って異方導電性シートの位置合わせおよび保持固定が困難となる、という問題点がある。

【0005】 また、一旦は所望の位置合わせおよび保持固定が実現された場合においても、温度変化による熱履歴を受けた場合などには、熱膨張および熱収縮による応力の程度が、検査対象である回路基板を構成する材料と異方導電性シートを構成する材料との間で異なるため、電気的接続状態が変化して安定な接続状態が維持されない、という問題点がある。

【0006】 更に、検査対象である回路基板に対して安定な接続状態が維持され得るとしても、例えば実装密度の高いプリント回路基板のように、複雑で微細なパターンの被検査電極群を有する回路基板に対しては、当該被検査電極の各々との電気的な接続を確実に達成することが困難であるため、所要の検査を十分に行うことができない、という問題点がある。

【0007】 そして、従来、以上のような問題を解決するために、下面に規格化された標準格子点上に配置された端子電極を有し、上面に検査対象回路基板の被検査電極に対応するパターンに従って配置された接続用電極を有するアダプター本体と、このアダプター本体の上面上に一体的に設けられた異方導電性エラストマー層とよりなる回路基板検査用アダプター装置が提案されている。

【0008】 このような回路基板検査用アダプター装置によれば、検査対象である回路基板におけるリード電極などの被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのものである場合にも、当該回路基板について所要の電気的接続を確実に達成することができ、また温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても良好な電気的接続状態が安定に維持され、従って高い接続信頼性が得られる。

【0009】 而して、このような回路基板検査用アダプター装置においては、検査対象である回路基板の被検査

電極に対応したパターンすなわち電極ピッチが微小で複雑なパターンの接続用電極と、例えば電極ピッチが2.54mmまたは1.8mmの標準格子点上に配置された端子電極とを電氣的に接続することが必要であるため、アダプター本体として積層型コネクタが用いられている。かかる積層型コネクタは、例えば次のようにして製造される。

【0010】図21に示すように、上部側配線部71および下部側配線部72が形成された基板70の上側に、熱硬化性樹脂シート73および銅箔74をこの順に重ねて配置すると共に、基板70の下側にも熱硬化性樹脂シート75および銅箔76をこの順に重ねて配置し、これらの全体を加圧下で加熱して熱硬化性樹脂シート73および熱硬化性樹脂シート75を硬化することにより圧着させ、これにより、図22に示すように、基板70の上面に上部絶縁材層77を介して銅箔74による金属薄層が形成され、かつ下面に下部絶縁材層78を介して銅箔76による金属薄層が形成されてなる圧着積層型基板79を形成する。

【0011】この圧着積層型基板79に対し、図23に示すように、例えば数値制御型ドリリング装置により、上部側配線部71および下部側配線部72の形成位置に関連した位置において、当該圧着積層型基板79の厚さ方向に貫通して伸びるスルーホール80Hが形成される。次いで、図24に示すように、無電解銅メッキ法、電解銅メッキ法などによりスルーホール80H内に銅メッキ層が形成されて、銅箔74による金属薄層および銅箔76による金属薄層、上部側配線部71および下部側配線部72に接続された状態で伸びる短絡部80が形成される。そして、当該圧着積層型基板79の上面の銅箔74および下面の銅箔76による金属薄層を、例えばフォトリソ法によってパターニングすることにより、それぞれ接続用電極および端子電極が形成される。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような積層型コネクタにおいては、短絡部80が当該積層型コネクタ全体を貫通するスルーホール80Hによるものであるため、基板70の上部側配線部71および下部側配線部72を大きい自由度で形成することができない。従って、検査対象である回路基板の被検査電極が極めて高密度のものである場合において、これに対応する積層型コネクタを製造するためには、積層数を増やすことが必要となり、配線設計に要する時間および費用、積層型コネクタの製造に要する時間および費用が多大なものとなる。そのため、従来においては、上面に接続用電極を有する基板と、下面に端子電極を有する基板とを用い、これらの基板の間に異方導電性シートを介在させて両者を電氣的に接続することが行われているが、2つの基板の間の安定な接続状態を維持することができないため、所要の検査を十分に行うことが困難であ

た。

【0013】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、回路基板の検査に用いられる積層型コネクタであって、検査対象回路基板におけるリード電極などの被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのものである場合にも、配線部を大きい自由度でかつ容易に形成することができ、しかも、所要の電氣的接続が確実に達成されて接続信頼性の高い積層型コネクタを提供することにある。本発明の第2の目的は、検査対象回路基板におけるリード電極などの被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのものである場合にも、当該回路基板について所要の電氣的接続を確実に達成することができ、また温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても良好な電氣的接続状態が安定に維持され、従って接続信頼性の高い回路基板検査用アダプター装置を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の積層型コネクタは、下部側基板と、この下部側基板の上面に絶縁性接着層を介して一体的に積層された上部側基板とを具えてなり、前記下部側基板は、その上面に形成された下部側配線部と、この下部側配線部から上方に突出するメタルポストと、前記下部側配線部に接続された、当該下部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる下部側短絡部とを有してなり、前記上部側基板は、その下面に形成された上部側配線部と、この上部側配線部に接続された、前記下部側基板のメタルポストに対応して配置されたメタルランドと、前記上部側配線部に接続された、当該上部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる上部側短絡部とを有してなり、前記下部側基板のメタルポストと前記上部側基板のメタルランドとが、互いに接合されることにより、前記絶縁性接着層をその厚み方向に貫通して伸びる中間短絡部が形成されていることを特徴とする。

【0015】本発明の回路基板検査用アダプター装置は、検査対象回路基板と電氣的検査装置との間に介在されて当該回路基板の電極の電氣的接続を行う回路基板検査用アダプター装置であって、上面に検査対象回路基板の被検査電極に対応して配置された接続用電極を有し、下面に格子点上に配置された端子電極を有するアダプター本体と、このアダプター本体の上面に一体的に設けられた異方導電性エラストマー層とよりなり、前記アダプター本体は、上記の積層型コネクタを具えてなり、当該上部側基板の上部側短絡部は、前記接続用電極に電氣的に接続され、当該下部側基板の下部側短絡部は、前記端子電極に電氣的に接続されていることを特徴とする。

#### 【0016】

【作用】本発明の積層型コネクタによれば、それぞれ独立して形成される、下部側配線部を有する下部側基板および上部側配線部を有する上部側基板が、絶縁性接着

層を介して一体的に積層されることにより構成されているため、短絡部の形成は各基板ごとに行うことができ、従って、当該積層型コネクタ全体を貫通するスルーホールにより短絡部を形成することが不要となるので、各基板における配線部を大きい自由度でかつ容易に形成することができる。しかも、下部側基板のメタルポストと上部側基板のメタルランドとが接合されることにより、絶縁性接着層を貫通して伸びる中間短絡部が形成されているため、下部側基板と上部側基板との電氣的接続が確実に達成されて高い接続信頼性を得ることができる。

【0017】そして、このような積層型コネクタは、下記の工程（イ）、工程（ロ）および工程（ハ）を経由して製造することができる。

工程（イ）：下部側基板の上面に、下部側配線部およびこの下部側配線部から上方に突出するメタルポストを形成すると共に、前記下部側配線部に接続された、当該下部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる下部側短絡部を形成する工程。

工程（ロ）：上部側基板の下面に、上部側配線部およびこの上部側配線部に接続されたメタルランドを形成すると共に、前記上部側配線部に接続された、当該上部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる上部側短絡部を形成する工程。

工程（ハ）：下部側基板の上面に、熱硬化性樹脂シートよりなる絶縁性接着層形成材を介して、上部側基板をそのメタルランドの各々が対応する当該下部側基板のメタルポスト上に位置されるよう配置し、この状態で熱圧着処理することにより、前記絶縁性接着層形成材が硬化して得られる絶縁性接着層によって前記下部側基板と前記上部側基板とを接着すると共に、当該下部側基板のメタルポストと当該上部側基板のメタルランドとを圧接接合して前記絶縁性接着層をその厚み方向に貫通して伸びる中間短絡部を形成する工程。

【0018】本発明のアダプター装置によれば、アダプター本体が上記の積層型コネクタを具えてなるものであり、その上面に形成された検査対象回路基板の被検査電極に対応して配置された接続用電極が上部側短絡部に電氣的に接続されると共にその下面に格子点上に配置された端子電極が下部側短絡部に電氣的に接続されており、しかもアダプター本体の配線層部分の表面上には異方導電性エラストマー層が設けられているため、検査対象である回路基板の被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのパターンのものである場合にも、当該回路基板について所要の電氣的接続を確実に達成することができ、また温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても良好な電氣的接続状態が安定に維持され、従って高い接続信頼性を得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て説明する。図1は、本発明の積層型コネクタの一例における構成を示す説明用断面図である。この積層型コネクタは、下部側基板10と、この下部側基板10の上面に絶縁性接着層30を介して一体的に積層された上部側基板20とにより構成されている。下部側基板10および上部側基板20の材質は、寸法安定性の高い耐熱性材料よりなる板状体であることが好ましく、各種の絶縁性樹脂を使用することができるが、特にガラス繊維補強型エポキシ樹脂が最適である。また、絶縁性接着層30は、熱圧着により硬化された熱硬化性樹脂シートにより形成されている。この熱硬化性樹脂シートは寸法安定性の高い耐熱性樹脂よりなることが好ましく、各種の樹脂シートを使用することができるが、ガラス繊維補強型エポキシプリプレグ樹脂シートやポリイミドプリプレグ樹脂シートが好ましい。

【0020】図2にも拡大して示すように、下部側基板10の上面には、適宜のパターンに従って下部側配線部11が形成され、この下部側配線部11における適宜の個所に、当該下部側配線部11から上方に突出するメタルポスト12が形成されている。また、下部側基板10には、その厚み方向に貫通して伸びる下部側短絡部13が形成されており、この下部側短絡部13の上端には、下部側配線部11が接続されている。また、この例においては、下部側基板10の下面に、検査用テスターに適宜の手段によって電氣的に接続される端子電極14が格子点上に配置されて設けられており、この端子電極14は、下部側短絡部13の下端に接続されている。端子電極14に係る格子点間の距離、すなわち端子電極14の電極ピッチは、特に限定されるものではなく、検査の条件に応じて適宜の大きさとすることができるが、例えば2.54mmまたは1.8mmである。

【0021】上部側基板20の下面には、適宜のパターンに従って上部側配線部21が形成されると共に、下部側基板10のメタルポスト12に対応する位置にメタルランド22が形成されており、このメタルランド22は、上部側配線部21に接続されている。また、上部側基板20には、その厚み方向に貫通して伸びる上部側短絡部23が形成されており、この上部側短絡部23の下端には、上部側配線部21が接続されている。また、この例においては、上部側基板10の上面に、検査対象である回路基板の被検査電極（図示省略）のパターンに対応した位置に配置された接続用電極24が、当該上面から突出する状態に形成されている。この接続用電極24は、下部側短絡部23の上端に直接または上面配線部25を介して接続されている。

【0022】そして、下部側基板10のメタルポスト12が上部側基板20のメタルランド22に嵌合された状態で互いに接合されることにより、絶縁性接着層30をその厚み方向に貫通して伸びる中間短絡部31が形成されている。メタルポスト12とメタルランド22との接

合は、圧接接合によるものであることが好ましい。ここで、「圧接接合」とは、メタルポスト12およびメタルランド22が、互いに圧接されることによってそれらのいずれか一方または両方が変形した状態で接合されることをいう。なお、下部側基板10の下部側配線部11および上部側基板20の上部側配線部21は、図1または図2において、いずれも紙面と交わる方向に伸びる状態に形成され得ることは勿論であって、図3にはそのような状態が示されている。

【0023】このように、図1に示す積層型コネクタにおいては、上部側基板20の上面に形成された接続用電極24の各々が、上部側短絡部23、上部側配線部21、中間短絡部31（メタルランド22およびメタルポスト12）、下部側配線部11および下部側短絡部13を介して、下部側基板20の下面に形成された端子電極14と電氣的に接続されている。

【0024】実際の構成において、接続用電極24と端子電極14との電氣的な接続は回路基板の検査目的に応じた態様で達成されればよい。従って、すべての接続用電極24と端子電極14とが必ず1対1の対応関係で接続される必要はなく、端子電極14、下部側配線部11、メタルポスト12、メタルランド22、上部側配線部21および接続用電極24について種々の要請される接続状態を実現することができる。例えば、上面配線部25を利用して接続用電極24同士を接続すること、複数の接続用電極24を1つの上部側配線部21に共通に接続すること、その他が可能である。

【0025】上記のような積層型コネクタによれば、それぞれ独立して形成される、下部側配線部11を有する下部側基板10および上部側配線部21を有する上部側基板20が、絶縁性接着層30を介して一体的に積層されることにより構成されているため、下部側短絡部13および上部側短絡部23の形成は各基板ごとに行うことができ、従って、当該積層型コネクタ全体を貫通するスルーホールにより短絡部を形成することが不要となるので、下部側配線部11および上部側配線部21を大きい自由度でかつ容易に形成することができる。しかも、下部側基板10のメタルポスト12と上部側基板20のメタルランド22とが接合されることにより、絶縁性接着層30を貫通して伸びる中間短絡部31が形成されているため、下部側基板10と上部側基板20との電氣的接続が確実に達成されて高い接続信頼性を得ることができる。

【0026】次に、本発明の積層型コネクタを製造する方法について説明する。この積層型コネクタの製造方法は、下記の工程（イ）、工程（ロ）および工程（ハ）を有する。

【0027】工程（イ）

この工程（イ）は、最終的には図6に示すように、下部側基板10の上面に、下部側配線部11およびメタルポ

スト12が形成されると共に、当該下部側基板12をその厚み方向に貫通して伸びる下部側短絡部13が形成される工程である。具体的に説明すると、図4に示すように、例えば銅などよりなる金属薄層11Aおよび14Aが両面に積層して設けられた硬質樹脂よりなる平板状の下部側基板10が用意され、この下部側基板10に対し、例えば数値制御型ドリリング装置により、図5に示すようにスルーホール13Hが形成される。

【0028】次に、上記下部側基板10に対し、図6に示すように、無電解銅メッキ、電解銅メッキを施すことにより、スルーホール13Hの内部を銅の堆積体によって充填し、これにより、下部側基板10を貫通して伸びる下部側短絡部13が形成される。また、下部側基板10の上面の金属薄層11Aに対してフォトリソグラフィーおよびエッチング処理を施してその一部を除去することにより、最終的に得るべき態様に応じたパターン下部側配線部11が形成される。更に、図7にも拡大して示すように、下部側基板10の上面の下部側配線部11における適宜の個所において、フォトリソグラフィーおよび電解銅メッキの手法により、下部側配線部11から上方に突出する微小柱状の金属堆積体が形成されてメタルポスト12が形成される。このメタルポスト12の径は例えば0.06~0.2mmであり、その高さは30~200μm、好ましくは50~100μmであり、これにより、後述する工程（ハ）の熱圧着処理において、メタルポスト12が破損することをなしに中間短絡部31を形成することができる。

【0029】一方、下部側基板10の下面の金属薄層14Aに対してフォトリソグラフィーおよびエッチング処理を施してその一部を除去することにより、格子点上に配置された端子電極24が各々下部短絡部13に連結された状態で形成される。この端子電極14の電極ピッチは、例えば2.54mmまたは1.8mmである。

【0030】工程（ロ）

この工程（ロ）は、最終的には図12に示すように、上部側基板20の下面に、上部側配線部21およびメタルランド22が形成されると共に、当該上部側基板20をその厚み方向に貫通して伸びる上部側短絡部23が形成される工程である。具体的に説明すると、図8に示すように、例えば銅などよりなる金属薄層21Aおよび24Aが両面に積層して設けられた硬質樹脂よりなる平板状の上部側基板20が用意され、この上部側基板20に対し、例えば数値制御型ドリリング装置により、図9に示すようにスルーホール23Hが形成される。

【0031】次に、上記上部側基板20に対し、図10に示すように、無電解銅メッキ、電解銅メッキを施すことにより、スルーホール23Hの内部を銅の堆積体によって充填し、これにより、上部側基板20を貫通して伸びる上部側短絡部23が形成される。また、上部側基板20の下面の金属薄層21Aに対してフォトリソグラフィ

イーおよびエッチング処理を施してその一部を除去することにより、最終的に得るべき態様に応じたパターンの上部側配線部21が形成される。更に、図11にも拡大して示すように、上部側基板20の下面における下部側基板10のメタルポスト12に対応する個所において、フォトリソグラフィーおよび電解銅メッキの手法により、上部配線部21に接続された、メタルポスト嵌合用の凹部22Aを有する薄板状の金属堆積体が形成されてメタルランド22が形成される。このメタルランド22の径は、例えば0.08~0.5mmであり、その厚みは例えば10~50μmである。また、メタルランド22の径は、メタルポスト22の径の1.2倍以上であることが好ましく、これにより、工程(ハ)の熱圧着処理において、メタルポスト12がメタルランド22に嵌合された状態で両者を圧接接合することができる。

【0032】一方、上部側基板20の上面の金属薄層24Aに対してフォトリソグラフィーおよびエッチング処理を施してその一部が除去されることにより、検査対象である回路基板の被検査電極に対応したパターンの接続用電極基層24Bおよび所望の態様の上面配線部25が形成される。この接続用電極基層24Bは、上部側短絡部23に直接または上面配線部25を介して接続された状態である。そして、図12に示すように、上記の接続用電極基層の上面に、例えばメッキ法により金属を堆積させることにより、金属層としての厚みを大きくして所要の接続用電極24が形成される。

#### 【0033】工程(ハ)

この工程(ハ)は、最終的には図14に示すように、下部側基板10の上面に、熱硬化性樹脂シートよりなる絶縁性接着層形成材30Aを介して上部側基板20が配置され、この状態で熱圧着することにより、当該絶縁性接着層形成材30Aが硬化して得られる絶縁性接着層30によって下部側基板10と上部側基板20とが接着されると共に、当該下部側基板10のメタルポスト12と当該上部側基板20のメタルランド22とが圧接接合されることにより、中間短絡部31が形成される工程である。

【0034】具体的に説明すると、図13に示すように、下部側基板10の上面に、予め当該下部側基板10のメタルポスト12に対応する位置に貫通孔31Aを形成した絶縁性接着層形成材30Aが位置決めされて重ねられることにより、下部側基板10のメタルポスト12が絶縁性接着層形成材30Aの貫通孔31A内に挿入された状態とされ、更に、この絶縁性接着層形成材30Aの上面に、上部側基板20が位置決めされて重ねられることにより、上部側基板20のメタルランド22が下部側基板10のメタルポスト12上に位置された状態とされる。そして、図14に示すように、下部側基板10、絶縁性接着層形成材30Aおよび上部側基板20に対して熱圧着処理を行うことにより、絶縁性接着層形成

材30Aが硬化し、これにより得られる絶縁性接着層30によって下部側基板10と上部側基板20とが接着される。これと共に、下部側基板10のメタルポスト12が上部側基板20のメタルランド22とが互いに圧接されることによってメタルポスト12がメタルランド22の凹部22A内に強制的に嵌合される結果、メタルポスト12およびメタルランド22のいずれか一方または両方が変形し、この状態で両者が接合されることにより、絶縁性接着層30をその厚み方向に貫通して伸びる、メタルポスト12およびメタルランド22が圧接接合されてなる中間短絡部31が形成される。このようにして、図1に示す構成の積層型コネクタが製造される。

【0035】このような方法によれば、下部側配線部11および下部側短絡部13を有する下部側基板10と、上部側配線部21および上部側短絡部23を有する上部側基板20とが、それぞれ独立した工程により製造されるため、各々の工程において、下部側配線部11および上部側配線部21を大きい自由度で容易に形成することができる。また、下部側基板10、絶縁性接着層形成材30Aおよび上部側基板20を熱圧着処理することにより、絶縁性接着層形成材30Aが硬化して得られる絶縁性接着層30を介して下部側基板10と上部側基板20とが接着されると共に、下部側基板10のメタルポスト12と上部側基板20のメタルランド22とが圧接接合して中間短絡部31が形成されるので、下部側基板10と上部側基板20との電氣的接続が確実に達成されて接続信頼性の高い積層型コネクタを製造することができる。

【0036】以上において、下部側基板10のメタルポスト12および上部側基板20のメタルランド22の各々の表面には、例えば金などの貴金属、またはスズ-鉛-ビスマス合金、スズ-鉛合金などの比較的軟質な合金よりなるメッキが施されていることが好ましく、これにより、メタルポスト12とメタルランド22との密着性が高く電氣的導通性に優れた中間短絡部31を形成することができる。また、メッキ層の厚みは0.5~5μmであることが好ましい。

【0037】下部側基板10、絶縁性接着層形成材30Aおよび上部側基板20の熱圧着処理としては、例えば真空プレス法を利用することができる。また、絶縁性接着層形成材30Aの厚みは、20~100μmであることが好ましく、これにより、例えば真空プレス法によって確実にかつ高い効率で下部側基板10と上部側基板20とを接着させることができる。また、下部側基板10、絶縁性接着層形成材30Aおよび上部側基板20の位置決めは、例えばこれらの各々に位置決め用のガイド孔を形成して共通のガイドピンを挿通させることにより行うことができる。

【0038】下部側基板10の端子電極14、上部側基板20の接続用電極24および上面配線部25は、それ

それ上記の工程(イ)および工程(ロ)において形成される必要はなく、工程(ハ)における熱圧着処理後に形成することもできる。

【0039】メタルポスト12または接続用電極24の形成は、下部側基板10の上面または上部側基板20の上面にフォトリソ膜を形成してパターニングを行うことにより、当該フォトリソ膜におけるメタルポスト12または接続用電極24を形成する個所に穴部を形成し、この穴部内に金属をメッキ法などによって充填し、然る後にフォトリソ膜を除去することにより行うこともできる。このような方法によれば、下部側基板10の上面から突出した状態のメタルポスト12または上部側基板20の上面から突出した状態の接続用電極24を容易に形成することができる。

【0040】次に、本発明の回路基板検査用アダプター装置について説明する。図15は、本発明の回路基板検査用アダプター装置の一例における構成を示す説明用断面図である。この回路基板検査用アダプター装置は、アダプター本体1と、このアダプター本体1の上面上に設けられた異方導電性エラストマー層(以下単に「エラストマー層」という。)40とにより構成されている。

【0041】具体的に説明すると、アダプター本体1は、図1に示す構成の積層型コネクタよりなり、このアダプター本体1の上面には、エラストマー層40が一体的に接着乃至密着した状態で形成されている。このエラストマー層40は、図16に示すように、絶縁性の弾性高分子物質E中に導電性粒子Pが密に充填されてなる多数の導電部41がアダプター本体1の接続用電極24上に位置された状態で、かつ、隣接する導電部41が相互に絶縁部42によって絶縁された状態とされている。各導電部41においては、導電性粒子Pが厚さ方向に並ぶよう配向されており、厚さ方向に伸びる導電路が形成されている。この導電部41は、厚さ方向に加圧されて圧縮されたときに抵抗値が減少して導電路が形成される、加圧導電部であってもよい。これに対して、絶縁部42は、加圧されたときにも厚さ方向に導電路が形成されないものである。

【0042】上記エラストマー層40の導電部41においては、導電性粒子Pの充填率が10体積%以上、特に15体積%以上であることが好ましい。導電部を加圧導電部とする場合において、導電性粒子の充填率が高いときには、加圧力が小さいときにも確実に所期の電氣的接続を達成することができる点では好ましい。しかし、接続用電極24の電極ピッチが小さくなると、隣接する導電部間に十分な絶縁性が確保されなくなるおそれがあり、このため、導電部41における導電性粒子Pの充填率は40体積%以下であることが好ましい。

【0043】このような構成の回路基板検査用アダプター装置においては、アダプター本体1の上面にエラストマー層40が一体的に形成されており、しかもアダプタ

ー本体1の接続用電極24上にエラストマー層40の導電部41が配置されているため、電氣的接続作業時にエラストマー層40の位置合わせおよび保持固定を行うことが全く不要であり、従ってリード電極領域の電極ピッチが微小である場合にも、所要の電氣的接続を確実に達成することができる。

【0044】また、エラストマー層40はアダプター本体1と一体であるため、温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても、良好な電氣的接続状態が安定に維持され、従って常に高い接続信頼性を得ることができる。

【0045】図示の例においては、エラストマー層40の外面において、導電部41が絶縁部42の表面から突出する突出部を形成している。このような例によれば、加圧による圧縮の程度が絶縁部42より導電部41において大きいために十分に抵抗値の低い導電路が確実に導電部41に形成され、これにより、加圧力の変化乃至変動に対して抵抗値の変化を小さくすることができ、その結果、エラストマー層40に作用される加圧力が不均一であっても、各導電部41間における導電性のバラツキの発生を防止することができる。

【0046】このように導電部41が突出部を形成する場合には、当該突出部の突出高さhは、エラストマー層40の全厚t( $t=h+d$ 、dは絶縁部42の厚さである。)の8%以上であることが好ましい。また、エラストマー層40の全厚tは、接続用電極24の中心間距離として定義される電極ピッチpの300%以下、すなわち $t \leq 3p$ であることが好ましい。このような条件が充足されることにより、エラストマー層40に作用される加圧力が変化した場合にも、それによる導電部41の導電性の変化が十分に小さく抑制されるからである。

【0047】導電部41が突出部を形成する場合においては、突出部の平面における全体が導電性を有することは必ずしも必要ではなく、例えば突出部の周縁には、電極ピッチの20%以下の導電路非形成部分が存在していてもよい。また、隣接する導電部41間の離間距離rの最小値は、当該導電部41の幅Rの10%以上であることが好ましい。このような条件が満足されることにより、加圧されて突出部が変形したときの横方向の変位が原因となって隣接する導電部41同士が電氣的に接触するおそれを十分に回避することができる。以上の例において、導電部41の平面形状は接続用電極24と等しい幅の矩形状とすることができるが、必要な面積を有する円形、その他の適宜の形状とすることができる。

【0048】導電部41の導電性粒子としては、例えばニッケル、鉄、コバルトなどの磁性を示す金属の粒子もしくはこれらの合金の粒子、またはこれらの粒子に金、銀、パラジウム、ロジウムなどのメッキを施したもの、非磁性金属粒子もしくはガラスビーズなどの無機質粒子またはポリマー粒子にニッケル、コバルトなどの導電性



磁性体のメッキを施したものなどを挙げることができる。

【0049】後述する方法においては、ニッケル、鉄、またはこれらの合金などよりなる導電性磁性体粒子が用いられ、また接触抵抗が小さいなどの電気的特性の点で金メッキされた粒子を好ましく用いることができる。また、磁気ヒステリシスを示さない点から、導電性超常磁性体よりなる粒子も好ましく用いることができる。

【0050】導電性粒子の粒径は、導電部41の加圧変形を容易にし、かつ導電部41において導電性粒子間に十分な電気的な接触が得られるよう、3~200 $\mu$ mであることが好ましく、特に10~100 $\mu$ mであることが好ましい。

【0051】導電部41を構成する絶縁性で弾性を有する高分子物質としては、架橋構造を有する高分子物質が好ましい。架橋高分子物質を得るために用いることができる硬化性の高分子物質用材料としては、例えばシリコンゴム、ポリブタジエン、天然ゴム、ポリイソプレン、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、クロロプレンゴム、エピクロロヒドリンゴム、軟質液状エポキシ樹脂などを挙げることができる。

【0052】具体的には、硬化処理前には液状であった、硬化処理後にアダプター本体1の上部側基板20と密着状態または接着状態を保持して一体となる高分子物質用材料が好ましい。このような観点から、本発明に好適な高分子物質用材料としては、液状シリコンゴム、液状ウレタンゴム、軟質液状エポキシ樹脂などを挙げることができる。高分子物質用材料には、アダプター本体1の上部側基板20に対する接着性を向上させるために、シランカップリング剤、チタンカップリング剤などの添加剤を添加することができる。

【0053】絶縁部42を構成する材料としては、導電部41を構成する高分子物質と同一のものまたは異なるものをを用いることができるが、同様に硬化処理後にアダプター本体1の上部側基板20と密着状態または接着状態を保持してアダプター本体1と一体となるものが用いられる。

【0054】このような絶縁部を形成することにより、エラストマー層それ自体の一体性並びにそのアダプター本体に対する一体性が確実に高くなるため、アダプター装置全体としての強度が大きくなり、従って繰り返し圧縮に対して優れた耐久性を得ることができる。

【0055】以上のような構成のアダプター装置は、その上面に検査対象である回路基板が配置されて接続用電極24に回路基板の被検査電極が対接されると共に、下面の端子電極14が適宜の接続手段を介してテスターに接続され、更に全体が厚み方向に圧縮するよう加圧された状態とされる。この状態においては、アダプター装置

のエラストマー層40の導電部41が導電状態となり、これにより、被検査電極とテスターとの所要の電気的な接続が達成される。

【0056】上記の回路基板検査用アダプター装置は、例えば次のようにしてアダプター本体1の上面にエラストマー層40が設けられて製造される。先ず、硬化処理によって絶縁性の弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に導電性磁性体粒子を分散させて流動性の混合物よりなるエラストマー材料が調製され、図17に示すよう

に、このエラストマー材料がアダプター本体12の上面に塗布されることによりエラストマー材料層45が形成され、これが金型50のキャビティ内に配置される。

【0057】この金型50は、各々電磁石を構成する上型51と下型52とよりなり、上型51には、接続用電極24に対応するパターンの強磁性体部分(斜線を付して示す)Mと、それ以外の非磁性体部分Nとよりなる、下面が平坦面である磁極板53が設けられており、当該磁極板53の平坦な下面がエラストマー材料層45の表面から離間されて間隙Gが形成された状態とされる。なお、図17および図18においては、接続用電極24を除き、アダプター本体1の詳細は省略されている。

【0058】この状態で上型51と下型52の電磁石を動作させ、これにより、アダプター本体1の厚さ方向の平行磁場を作用させる。その結果、エラストマー材料層45においては接続用電極24上に位置する部分において、それ以外の部分より強い平行磁場が厚さ方向に作用されることとなり、この分布を有する平行磁場により、図18に示すように、エラストマー材料層45内の導電性磁性体粒子が、強磁性体部分Mによる磁力により接続用電極24上に位置する部分に集合して更に厚さ方向に配向する。

【0059】然るに、このとき、エラストマー材料層45の表面側には間隙Gが存在するため、導電性磁性体粒子の移動集合によって高分子物質用材料も同様に移動する結果、接続用電極24上に位置する部分の高分子物質用材料表面が隆起し、突出した導電部41が形成される。従って、形成される絶縁部42の厚さ $t_1$ は、初期のエラストマー材料層45の厚さ $t_0$ より小さいものとなる。そして、平行磁場を作用させたまま、あるいは平行磁場を除いた後、硬化処理を行うことにより、突出部を形成する導電部41と絶縁部42とよりなるエラストマー層40をアダプター本体1上に一体的に設けることができ、以てアダプター装置が製造される。

【0060】磁極板53の代わりに、図19に示すように、接続用電極24に対応するパターンの強磁性体部分Mとそれ以外の非磁性体部分Nよりなり、その下面において強磁性体部分Mが非磁性体部分Nより下方に突出した状態の磁極板55を使用することもできる。更に、全体が強磁性体よりなる磁極板であって、接続用電極24に対応するパターンの部分が、それ以外の部分より下方



に突出した状態の磁極板を用いることもできる。これらの場合にも、エラストマー材料層45に対しては接続用電極24の領域において、より強い平行磁場が作用されることとなる。

【0061】また、平行磁場を作用させたままで上型51と下型52の間隔が可変の金型を用い、始めは上型51をエラストマー材料層45のすぐ上に配置し、平行磁場を作用させながら上型51と下型52の間隔を徐々に広げ、これによってエラストマー材料層45の隆起を生じさせ、その後に硬化処理を行うこともできる。

【0062】本発明においては、エラストマー層40の導電部41が絶縁部42より突出していることは必須のことではなく、平坦な表面を有するものとすることもできる。このような場合には、例えば図17に示した構成の金型を用い、間隙Gを形成せずに処理すればよい。

【0063】エラストマー材料層45の厚さは例えば0.1~3mmとされる。このエラストマー材料層45のための高分子物質用材料は、導電性磁性体粒子の移動が容易に行われるよう、その温度25℃における粘度が $10^1 \text{ sec}^{-1}$ の歪速度の条件下において $10^4 \sim 10^7$ センチポアズ程度であることが好ましい。エラストマー材料層45の硬化処理は、平行磁場を作用させたままの状態で行うことが好ましいが、平行磁場の作用を停止させた後に行うこともできる。

【0064】また、磁極板53の強磁性体部分Mは鉄、ニッケルなどの強磁性体により、また非磁性体部分Nは、銅などの非磁性金属、ポリイミドなどの耐熱性樹脂または空気層などにより形成することができる。エラストマー材料層45に作用される平行磁場の強度は、金型50のキャビティの平均で200~20,000ガウスとなる大きさが好ましい。

【0065】硬化処理は、使用される材料によって適宜選定されるが、通常、熱処理によって行われる。具体的な加熱温度および加熱時間は、エラストマー材料層45の高分子物質用材料の種類、導電性磁性体粒子の移動に要する時間などを考慮して適宜選定される。例えば、高分子物質用材料が室温硬化型シリコーンゴムである場合に、硬化処理は、室温で24時間程度、40℃で2時間程度、80℃で30分間程度で行われる。

【0066】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0067】〈実施例1〉

(1) 積層型コネクタの製造

工程(イ)：各々の厚みが9μmの銅よりなる金属薄層(11A, 14A)を厚さ0.5mmのガラス繊維補強型エポキシ樹脂よりなる板材の両面に積層してなる材料を用意し、これを縦330mm、横500mmの矩形状に裁断して下部側基板(10)としたものにおいて、2軸ドリリング装置「ND-2J-18」(日立精工社

製)を用いて、ピッチが2.54mmの格子点上に配置された状態となるよう、各々の内径が0.3mmのスルーホール(13H)を形成した(図4および図5参照)。

【0068】次いで、銅メッキにより、スルーホール(13H)内に下部側短絡部(13)を形成すると共に、下部側基板(10)の上面の金属薄層(11A)に対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施すことにより、上面に、下部側短絡部(13)に接続された下部側配線部(11)を形成した。その後、下部側基板(10)の上面の下部側配線部(11)に、フォトリソグラフィおよび電解銅メッキの手法により、下部側配線部11からの突出高さが90μmで直径が0.15mmの円柱状のメタルポスト(12)を形成した。一方、下部側基板(10)の下面の金属薄層(14A)に対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施すことにより、下部短絡部(13)の下端に連結されて格子点上に配置された端子電極(24)を形成した(図6および図7参照)。

20 【0069】工程(ロ)：各々の厚みが9μmの銅よりなる金属薄層(21A, 24A)を厚さ0.5mmのガラス繊維補強型エポキシ樹脂よりなる板材の両面に積層してなる材料を用意し、これを縦330mm、横500mmの矩形状に裁断して上部側基板(20)としたものにおいて、2軸ドリリング装置「ND-2J-18」(日立精工社製)を用いて、各々の内径が0.3mmのスルーホール(23H)を形成した(図8および図9参照)。

30 【0070】次いで、銅メッキにより、スルーホール(23H)内に上部側短絡部(23)を形成すると共に、上部側基板(20)の下面の金属薄層(21A)に対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施すことにより、下面に、上部側短絡部(23)に接続された上部側配線部(21)およびメタルランド(22)を形成し、更に、メタルランド(22)に、厚みが2μmの金メッキを施した。

40 【0071】一方、上部側基板(20)の上面の金属薄層(24A)に対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施すことにより、検査対象回路基板の被検査電極に対応するパターン状の接続用電極基層(24B)および上面配線部(25)を形成し、この上部側基板(20)の上面上に厚みが50μmのフォトレジスト膜「HK350」(日立化成工業社製)を設け、これをフォトリソグラフィの手法により処理して検査対象回路基板の被検査電極に対応するパターンに従って除去し、斯くして形成された穴部に銅メッキ法により金属銅を充填し、その後フォトレジスト膜を剥離することにより、突出高さが50μmの接続用電極(24)を形成し、更に各接続用電極(24)には厚みが2μmの金メッキを施した(図10~図12参照)。以上において、

上部側基板(20)の上面に形成された接続用電極(24)は、各電極の寸法が0.15mm平方で電極ピッチが0.25mmの電極群と、各電極の寸法が幅0.2mm、長さ0.5mmの矩形で電極ピッチが0.6mmの電極群と、各電極の寸法が1mm平方で電極ピッチが2mmの電極群とを有するものであった。

【0072】工程(ハ)：厚さ60 $\mu$ mの熱硬化性樹脂シート「ガラス繊維補強プリプレグナショナルマルチR1661」(松下電工社製)よりなる絶縁性接着層形成材(30A)における下部側基板(10)のメタルポスト(12)に対応する位置に、NCドリルリング装置により直径0.2mmの貫通孔(31A)を形成し、当該絶縁性接着層形成材(30A)を、工程(イ)により得られた下部側基板(10)の上面に、メタルポスト(12)が貫通孔(31A)内に挿入されるよう位置合わせした状態で重ねると共に、この絶縁性接着層形成材(30A)の上面に、工程(ロ)により得られた上部側基板(20)を、そのメタルランド(22)がメタルポスト(12)上に位置されるよう位置合わせした状態で重ね、更に、上部側基板(20)の上面に厚みが50 $\mu$ mのフッ素樹脂製離型フィルム「アフレックス50N」(旭硝子社製)と、厚みが2.0mmのフッ素ゴム製クッションシート「キンヨーボードF-200」(金陽社製)をこの順に重ねた後、真空プレス機「MHPCV-200-750」(名機製作所社製)により、10torrの減圧下において、プレス最高圧力30Kg/cm<sup>2</sup>、最高温度170℃で2時間プレスして熱圧着処理することにより、本発明の積層型コネクタを製造した(図13および図14参照)。

【0073】(2)アダプター装置の製造：上記の積層型コネクタをアダプター本体として用い、このアダプター本体の上面、次のようにしてエラストマー層を形成した。室温硬化型ウレタンゴムに平均粒径26 $\mu$ mのニッケルよりなる導電性磁性体粒子を15体積%となる割合で混合してなるエラストマー材料を調製し、これをアダプター本体の上面に塗布したものを、基本的に図19に示した金型を用いる方法に従って処理した。すなわち、下面において強磁性体部分(M)が非磁性体部分(N)より0.1mm突出する磁極板(55)を用い、強磁性体部分(M)の下面とエラストマー材料層(45)との間に0.03mmの間隙を形成して平行磁場を作用させてコネクタ用材料層(45)を隆起させ、この状態で室温で24時間放置して硬化させ、これにより、導電部の厚さtが0.3mm、絶縁部の厚さdが0.27mm、導電部の突出割合(t-d)/tが10%のエラストマー層を形成し、もって回路基板検査用アダプター装置を製造した。

【0074】〈実施例2〉実施例1の工程(ロ)において、メタルランド(22)の中心に、ドリルにより、直径0.1mm、深さ20 $\mu$ mの穴を形成した後、この穴

に厚み20 $\mu$ mの銅メッキを施し、更に、2 $\mu$ mの金メッキを施したこと以外は、実施例1と同様にして回路基板検査用アダプター装置を製造した。

【0075】〈実施例3〉実施例1の工程(ロ)において、メタルランド(22)の中心に、ドリルにより、直径0.1mm、深さ20 $\mu$ mの穴を形成した後、この穴に厚み20 $\mu$ mの銅メッキを施し、更に、1 $\mu$ mのスズ-鉛-ビスマスからなる低融点半田メッキを施したこと以外は、実施例1と同様にして回路基板検査用アダプター装置を製造した。

【0076】〔実験例1〕以上のアダプター装置について、抵抗測定器「ミリオームハイテスター」(日置電機社製)を用い、基板の下面側に共通の導電板を配置してすべての端子電極を短絡状態とし、この導電板と各接続用電極との間の電気抵抗値をプローブピンを利用して測定した。その結果、すべての接続用電極について、電気抵抗値は30m $\Omega$ 以下と非常に小さく、接続されるべき端子電極と接続用電極との間の電氣的な接続が十分に達成されていることが確認された。

【0077】〔実験例2〕当該アダプター装置について、上記と同様の抵抗測定器を用い、互いに絶縁状態とされるべき隣接する接続用電極の間の電気抵抗値をプローブピンを利用して測定したところ、電気抵抗値はいずれも2M $\Omega$ 以上と非常に大きく、十分な絶縁状態が達成されていることが確認された。

【0078】〔実験例3〕当該アダプター装置を太陽工業社の検査機「TY-CHECKER HV4096」に取り付け、予め断線箇所、ショート箇所が明らかな実基板を用い、ゲージ圧2.5~3.5kg/cm<sup>2</sup>の推力で基板の検査テストを行ったところ、断線箇所、ショート箇所が従来の方法で検査したデータと相違がないことが確認された。また、アダプター装置の接触不安定に由来する検査の不安定さが改良され、従来の異方導電シートを層間に介在させたアダプター装置と比較して、検査のやり直しが少なくなり、これにより、検査時間が30%短縮されることが確認された。更に、上記の試験を、同一の基板に対して3万回以上繰り返して行ったところ、安定した検査結果が得られることが確認された。

【0079】

【発明の効果】本発明の積層型コネクタによれば、それぞれ独立して形成される、下部側配線部を有する下部側基板および上部側配線部を有する上部側基板が、絶縁性接着層を介して一体的に積層されることにより構成されているため、短絡部の形成は各基板ごとに行うことができ、従って、当該積層型コネクタ全体を貫通するスルーホールにより短絡部を形成することが不要となるので、各基板における配線部を大きい自由度でかつ容易に形成することができる。しかも、下部側基板のメタルポストと上部側基板のメタルランドとが接合されることにより、絶縁性接着層を貫通して伸びる中間短絡部が形成

されているため、下部側基板と上部側基板との電気的接続が確実に達成されて高い接続信頼性を得ることができる。

【0080】そして、本発明によれば、下記の工程（イ）、工程（ロ）および工程（ハ）を有する積層型コネクタの製造方法を提供することができる。

工程（イ）：下部側基板の上面に、下部側配線部およびこの下部側配線部から上方に突出するメタルポストを形成すると共に、前記下部側配線部に接続された、当該下部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる下部側短絡部を形成する工程。

工程（ロ）：上部側基板の下面に、上部側配線部およびこの上部側配線部に接続されたメタルランドを形成すると共に、前記上部側配線部に接続された、当該上部側基板をその厚み方向に貫通して伸びる上部側短絡部を形成する工程。

工程（ハ）：下部側基板の上面に、熱硬化性樹脂シートよりなる絶縁性接着層形成材を介して、上部側基板をそのメタルランドの各々が対応する当該下部側基板のメタルポスト上に位置されるよう配置し、この状態で熱圧着処理することにより、前記絶縁性接着層形成材が硬化して得られる絶縁性接着層によって前記下部側基板と前記上部側基板とを接着すると共に、当該下部側基板のメタルポストと当該上部側基板のメタルランドとを圧接接合して前記絶縁性接着層をその厚み方向に貫通して伸びる中間短絡部を形成する工程。

【0081】本発明のアダプター装置によれば、アダプター本体が上記の積層型コネクタを具えてなるものであり、その上面に形成された検査対象回路基板の被検査電極に対応して配置された接続用電極が上部側短絡部に電気的に接続されると共にその下面に格子点上に配置された端子電極が下部側短絡部に電気的に接続されており、しかもアダプター本体の配線層部分の表面上には異方導電性エラストマー層が設けられているため、検査対象である回路基板の被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのパターンのものである場合にも、当該回路基板について所要の電気的接続を確実に達成することができ、また温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても良好な電気的接続状態が安定に維持され、従って高い接続信頼性を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の積層型コネクタの一例における構成を示す説明用断面図である。

【図2】図1における積層型コネクタの一部を拡大して示す説明用断面図である。

【図3】図1における積層型コネクタの各部の配置の状態を示す説明用平面図である。

【図4】図1における積層型コネクタの製造方法に用いられる下部側基板の説明用断面図である。

【図5】下部側基板にスルーホールが形成された状態を示す説明用断面図である。

【図6】下部側基板に下部側配線部と下部側短絡部とメタルポストとが形成された状態を示す説明用断面図である。

【図7】図6における下部側基板の一部を拡大して示す説明用断面図である。

【図8】図1における積層型コネクタの製造方法に用いられる上部側基板の説明用断面図である。

【図9】上部側基板にスルーホールが形成された状態を示す説明用断面図である。

【図10】上部側基板に上部側配線部と上部側短絡部とメタルランドとが形成された状態を示す説明用断面図である。

【図11】図6における上部側基板の一部を拡大して示す説明用断面図である。

【図12】図6における上部側基板の上面に接続用電極が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図13】下部側基板の上面に絶縁性接着層形成材を介して上部側基板が配置された状態を示す説明用断面図である。

【図14】下部側基板、絶縁性接着層形成材および上部側基板が熱圧着処理された状態を示す説明用断面図である。

【図15】本発明の回路基板検査用アダプター装置の一例における構成を示す説明用断面図である。

【図16】図15における回路基板検査用アダプター装置のコネクタ層部分の説明用拡大断面図である。

【図17】エラストマー材料層が形成されたアダプター本体が金型にセットされた状態を示す説明用断面図である。

【図18】図16において平行磁場が作用された状態を示す説明用断面図である。

【図19】エラストマー層を形成するために用いられる金型の他の例を示す説明用断面図である。

【図20】プリント回路基板の一例の配置を示す説明図である。

【図21】従来の積層型コネクタを製造するための部材の配置状態を示す説明用断面図である。

【図22】図21における各部材が熱圧着されて圧着積層型基板が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図23】圧着積層型基板にスルーホールが形成された状態を示す説明用断面図である。

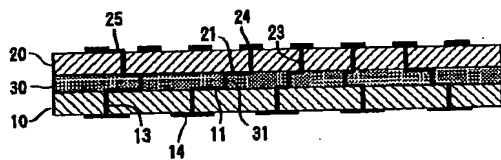
【図24】圧着積層型基板のスルーホールに短絡部が形成された状態を示す説明用断面図である。

#### 【符号の説明】

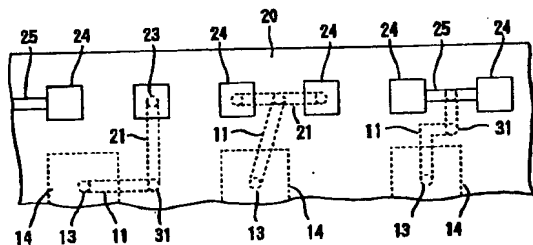
1	アダプター本体	10	下部側基板
11	下部側配線部	11A	金属薄層
12	メタルポスト	13	下部側短絡部
13H	スルーホール	14	端子電極

- 21
- 14 A 金属薄層  
21 上部側配線部  
22 メタルランド  
23 上部側短絡部  
24 接続用電極  
25 上面配線部  
31 中間短絡部  
40 異導電性エラストマー層  
41 導電部  
E 弾性高分子物質  
45 エラストマー材料層  
50 金型
- 20 上部側基板  
21 A 金属薄層  
22 A 凹部  
23 H スルーホール  
24 A 接続用電極基層  
30 絶縁性接着層  
31 A 貫通孔  
42 絶縁部  
P 導電性粒子  
51 上型

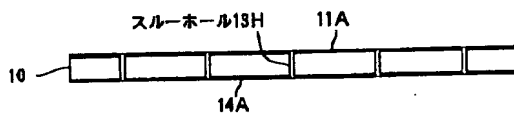
【図1】



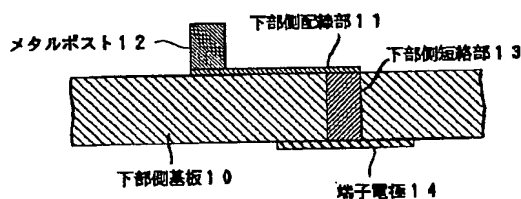
【図3】



【図5】



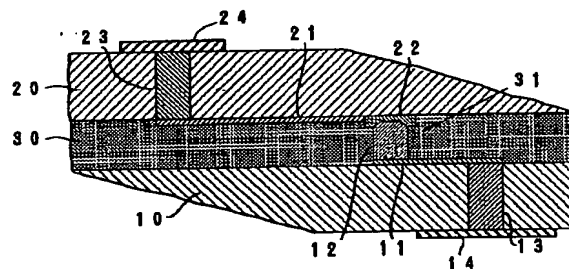
【図7】



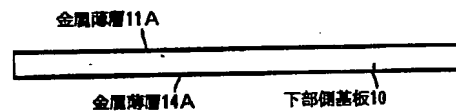
22

- 52 下型  
N 非磁性体部分  
G 間隙  
70 基板  
72 下部側配線部  
74 銅箔  
76 銅箔  
78 下部絶縁材層  
80 短絡部  
90 回路基板  
92 リード電極
- M 強磁性体部分  
53 磁極板  
55 磁極板  
71 上部側配線部  
73 熱硬化性樹脂シート  
75 熱硬化性樹脂シート  
77 上部絶縁材層  
79 圧着積層型基板  
80 H スルーホール  
91 機能素子領域  
93 リード電極領域

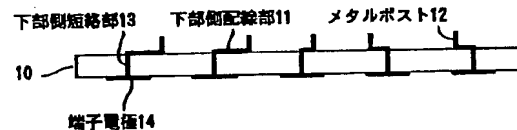
【図2】



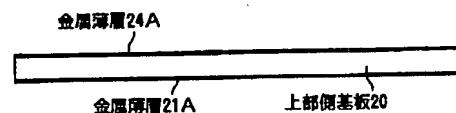
【図4】



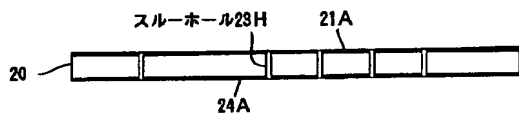
【図6】



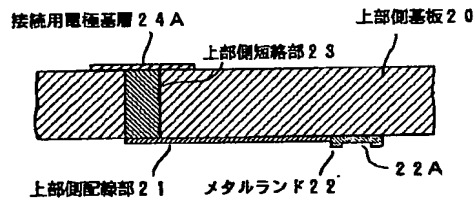
【図8】



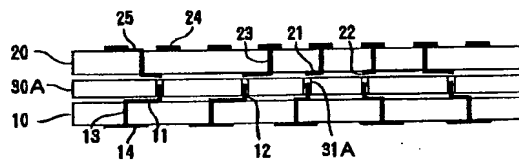
【図9】



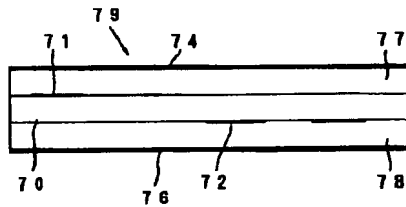
【図11】



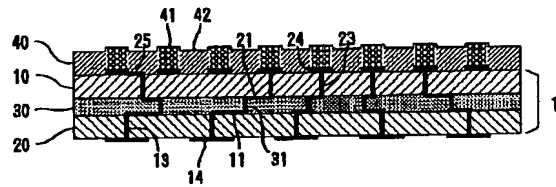
【図13】



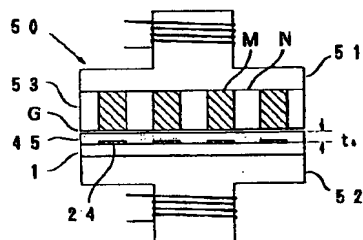
【図22】



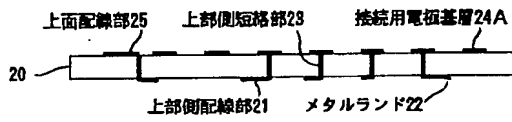
【図15】



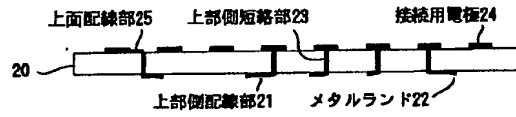
【図17】



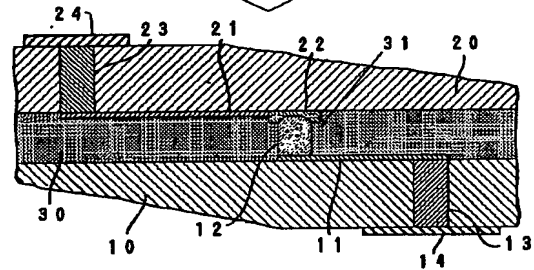
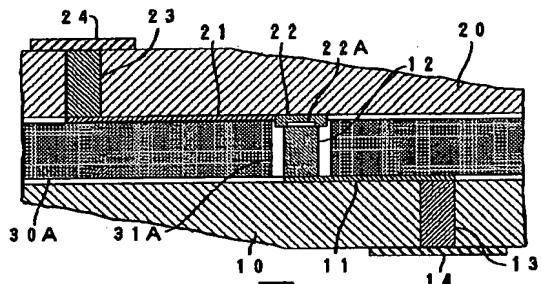
【図10】



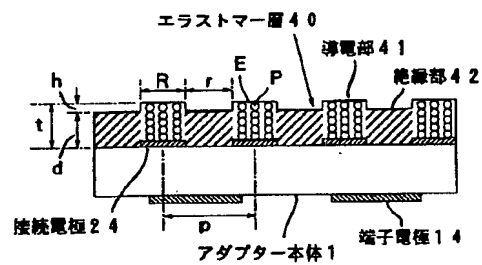
【図12】



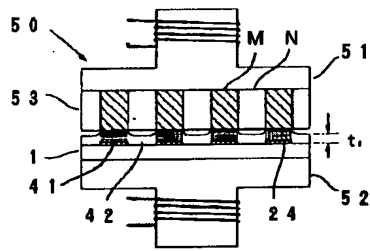
【図14】



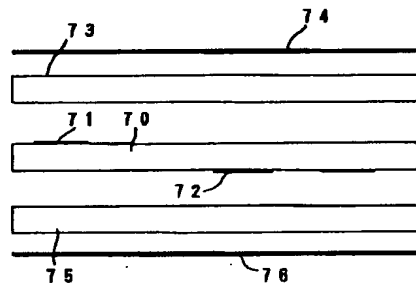
【図16】



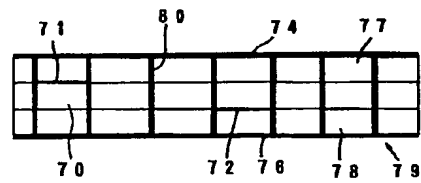
【図18】



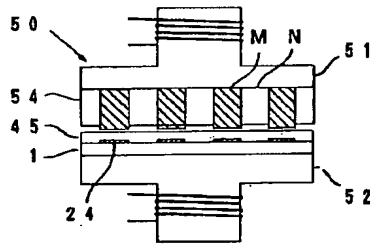
【図21】



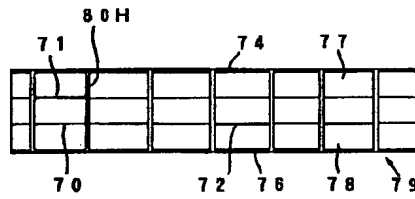
【図24】



【図19】



【図23】



【図20】

